

## ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE

**Patent number:** JP2000294378  
**Publication date:** 2000-10-20  
**Inventor:** FUJIMORI SHIGEO; HIMESHIMA YOSHIO; IKEDA TAKESHI  
**Applicant:** TORAY INDUSTRIES  
**Classification:**  
**- international:** *G09F9/30; H01L51/50; H05B33/12; H05B33/14; H05B33/22; H01L27/32; G09F9/30; H01L51/50; H05B33/12; H05B33/14; H05B33/22; H01L27/28; (IPC1-7): H05B33/22; G09F9/30; H05B33/12; H05B33/14*  
**- european:**  
**Application number:** JP19990099877 19990407  
**Priority number(s):** JP19990099877 19990407

**Report a data error here**

### Abstract of JP2000294378

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enlarge the tolerance of process conditions free from deformation during a manufacturing process by comprising a partition made of a resin material and formed along an array of a plurality of luminescent picture elements, and determining a deformation temperature of the partition to be above a specific value. **SOLUTION:** In a case when a plurality of stripe-like second electrodes exist while intersecting with the stripe-like first electrodes arranged on a substrate at intervals, it is preferable that a stripe-like partition exists between the second electrodes. After the formation of the first electrodes, the partition intersecting with the first electrodes is formed, then a thin film layer including a luminescent layer composed of an organic compound is formed, and the second electrodes are formed to obtain an organic electric field luminescent device. To form the partition, a polyimide precursor film of several  $\mu$ m thickness is formed by coating a polyimide precursor solution. Then the patterning is executed to the polyimide precursor film, and the heating treatment is executed for imidization, whereby the partition is formed. It is necessary that the deformation temperature of the partition is adjusted to be above 160 deg.C by executing the heating treatment, but the imidization degree is properly determined to obtain heat resistance.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開2000-294378

( P 2 0 0 0 - 2 9 4 3 7 8 A )

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H05B 33/22		H05B 33/22	Z 3K007
G09F 9/30	365	G09F 9/30	C 5C094
H05B 33/12		H05B 33/12	B
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平11-99877	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22) 出願日	平成11年4月7日 (1999. 4. 7)	(72) 発明者	藤森 茂雄 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72) 発明者	姫島 義夫 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72) 発明者	池田 武史 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 有機電界発光装置

(57) 【要約】

【課題】 有機電界発光装置において変形温度の高い隔壁を形成する。

【解決方法】 変形温度160℃以上の樹脂材料で、特にポリイミドを用いることが好ましい。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板上に形成された第一電極と、前記第一電極上に形成された少なくとも有機化合物からなる発光層を含む薄膜層と、前記薄膜層上に形成された複数の第二電極とを含む有機電界発光装置であって、複数の発光画素の列に沿うように形成された樹脂材料からなる隔壁が存在し、かつ、前記隔壁の変形温度が 160℃以上であることを特徴とする有機電界発光装置。

【請求項 2】隔壁がポリイミドからなることを特徴とする請求項 1 記載の有機電界発光装置。

【請求項 3】隔壁の断面における上部付近の幅が底部付近の幅よりも広いことを特徴とする請求項 1 記載の有機電界発光装置。

【請求項 4】第一電極は間隔をあけて基板上に配置された複数のストライプ状電極であり、第二電極は前記第一電極に対して交差する複数のストライプ状電極であり、前記第二電極の間にストライプ状の隔壁が存在することを特徴とする請求項 1 記載の有機電界発光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示素子、フラットディスプレイパネル、バックライト、照明、インテリア、標識、看板、電子写真機などの分野で利用可能な電気エネルギーを光に変換できる有機電界発光装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】基板上に形成された第一電極と、前記第一電極上に形成された少なくとも有機化合物からなる発光層を含む薄膜層と、前記薄膜層上に形成された複数の第二電極とを含む有機電界発光装置において、発光層や第二電極をパターニングすることは、有機化合物からなる発光層などの薄膜層材料の耐熱性、耐溶剤性、耐湿性が低いため難しい。

【0003】一般的に薄膜のパターニングに用いられるフォトリソグラフィ法を適用すると、フォトレジストの溶剤の素子への浸入、フォトレジストバーク中の高温雰囲気、フォトレジスト現像液またはエッチング液の素子への浸入、ドライエッチング時のプラズマによるダメージなどの原因により、有機電界発光装置の特性が劣化するという問題が生じる。

【0004】マスク法でパターニングする方法もあるが、基板とマスクとの密着不良による蒸着物の回り込み、強制的に基板とマスクを密着させた場合にマスクが薄膜層を傷付けることによる第一電極と第二電極との短絡発生、開口部の大きなパターンの場合にマスク強度が不足しマスクが壊れるなどの問題がある。

【0005】特開平 6-234969 号公報に代表されるように、有機材料を選択することにより従来のフォトリソグラフィ法のウェットプロセスが可能な素子が得られることも示されているが、このような方法では用いる

有機材料が限定されてしまう。

【0006】そこで、特開平 5-275172 号公報では、第一電極をパターニングした後、基板上に平行に配置されたストライプ状の、薄膜層の厚さを上回る数〜数十  $\mu\text{m}$  の高さの隔壁を形成し、その基板に隔壁に対して垂直方向、基板に対して斜めの方向から発光層材料や第二電極材料を蒸着することによりパターニングする、いわゆる「隔壁法」の技術が開示されている。

## 【0007】

- 10 【発明が解決しようとする課題】これらの隔壁の形成には、ネガティブ型またはポジティブ型のフォトレジストやドライフィルムが用いられる。隔壁の形状としては、断面形状が矩形である場合や逆テーパ型あるいは上部にオーバーハングを有する T 字型などが提案されている。これらの隔壁の形状を制御することによって、垂直方法から蒸着する場合や斜め蒸着を行う場合がある。例えば、逆テーパ型のパターンを有する隔壁では垂直方向からの蒸着が可能である。しかし、逆テーパ型を与える代表的なフォトレジストでは、比較的低温でその形状が蒲鉾型に変形することが経験されている。装置の各々の機能要素を形成する段階では 100℃以上に加熱されることも生じるので、工程上、初めの段階で形成される隔壁はある程度の耐熱性を有することがその形状保持の点から好ましい。特に、隔壁の断面における上部の幅が底部の幅より広いものの場合においては、熱的に変形する傾向が大きいため耐熱性の大きな樹脂材料で形成することが必要になる。

## 【0008】

- 30 【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に形成された第一電極と、前記第一電極上に形成された少なくとも有機化合物からなる発光層を含む薄膜層と、前記薄膜層上に形成された複数の第二電極とを含む有機電界発光装置において、複数の発光画素の列に沿うように形成された樹脂材料からなる隔壁が存在し、かつ、前記隔壁の変形温度が 160℃以上であることを特徴とする。

## 【0009】

- 40 【発明の実施の形態】本発明は、基板上に形成された第一電極と、前記第一電極上に形成された少なくとも有機化合物からなる発光層を含む薄膜層と、前記薄膜層上に形成された複数の第二電極とを含む有機電界発光装置において、少なくとも有機化合物からなる発光層を含む薄膜層および第二電極のパターニングにおいて機能する複数の発光画素に沿うように形成された樹脂材料からなる隔壁が、変形温度 160℃以上を有する樹脂材料であることを特徴とする。

- 50 【0010】ここでの変形温度は、隔壁を形成している無荷重の状態での形態が変化を開始する温度をいうものであり、隔壁の上部縁部のダレなどの形態変化が観測される温度を示すものである。このような変形温度は、結晶性樹脂材料では融点が、無定形樹脂材料ではガラス

転移温度や屈服点が選択の目安になるが、隔壁自体が架橋構造を有することがあるので、それに限定されるものではない。

【0011】既に記述したように逆テーパー型の断面を有するパターンを与えるフトオフ用フォトレジストは、100℃程度の温度において、形成された逆テーパー型の断面形状が変形して蒲鉾型になることが経験されている。有機電界発光装置の製造工程においては100℃以上に加熱されるケース（例えば、正孔輸送層の加熱処理工程、プラズマ処理、脱水のためのベーキング、UV-オゾン処理、蒸着時の放射熱など）があるので、この100℃程度の温度で変形する材料で形成された隔壁は有用性が劣ることになる。

【0012】さらに、隔壁を形成する樹脂は封止雰囲気内に取り込まれてしまうので、封止した後に樹脂からの水分その吸着成分など低分子の揮発物が発生することは有機電界発光装置としての特性を劣化する原因となる。それを防ぐために、例えば、高い温度での乾燥処理を行う場合には、パターン形成後に隔壁をできるだけ高い温度でベーキングできることが好ましい。このような工程的条件および装置としての特性保持の条件を勘案すると、隔壁を形成する樹脂材料の変形温度として160℃以上、好ましくは200℃以上、さらに好ましくは250℃以上が必要である。このような熱的要件を満足する樹脂としては、ポリフェニレンオキシド、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアミド、ポリイミド、全芳香族ポリエステル、ポリフェニレンスルフィド、ポリアクリレート、ノボラック系、シリコン系の材料が例示できるが、中でも耐熱性とパターン加工性とのバランスに優れたポリイミド樹脂が好ましい。

【0013】特開平8-315981号公報では、隔壁の上部に基板に平行な方向に突出するオーバーハング部を有するものが開示されているが、樹脂と酸化ケイ素膜とかからなる複合系である。樹脂としてポリイミドの使用が開示されているが、このような複合系の場合、それぞれの材料の熱膨張係数が異なるので、高温に保持すると酸化ケイ素膜が亀裂を起こすなどの問題があり、かつ工程が煩雑であるという問題がある。高温に耐えると共に、樹脂のみで隔壁を形成することを目的とした場合、その樹脂材料としてポリイミドが適している。

【0014】ポリイミドは、感光性材料としても利用され、パターン化が容易であるが、通常のフォトレジストを用いたフォトリソグラフィ法でパターン化することも可能である。さらに、種々の特性を有するポリイミド類が開発されており、市販されているので入手が容易である。ポリイミドのパターニング加工は、一般にその前駆体の状態で行われて、パターン形成後にイミド化する方法が用いられるが、耐熱性の限度から考慮して本発明の目的では、必ずしも完全にイミド化しないものでも使用

することができる。

【0015】ポリイミド類は、テトラカルボン酸二無水物とジアミンとの反応で得られるポリアミック酸をポリイミド前駆体として用い、これを熱処理してイミド化を行って形成される。ポリアミック酸の溶液を塗布し、その上に典型的なポジティブ型フォトレジストを塗布してパターン露光し現像する。このようなフォトレジストはアルカリ性の現像液が用いられるが、それにより同時にポリアミック酸塗布膜のエッチングが進行する。レジストを剥離するとポリイミド前駆体からなるパターンが形成されている。これを180～400℃の範囲で熱処理するとポリイミドのパターンを得ることができる。

【0016】一方、感光性ポリイミドと称されるものが市販されているが、これらはポリイミド前駆体に光反応性の活性な炭素-炭素二重結合置換基を導入したものであり、その置換基の導入の仕方によりエステル型と塩結合型がある。ネガティブ型が多いが、ポジティブ型も開発されている。これらの感光性ポリイミドの場合は、その塗布膜に直接パターン露光を与え、現像することで前駆体のパターンが得られるので、これらを熱処理してポリイミドのパターンを得ることができる。

【0017】本発明の隔壁は、厚さが0.2～200μm、より好ましくは1～20μmであり、幅は5～200μm、より好ましくは10～50μmのサイズを有するものであり、アスペクト比の比較的小さいものである。従って、フォトリソグラフィ法で形成した隔壁の断面形状はほぼ矩形になる傾向があるが、そのような場合には斜め蒸着法を採用することで隔壁の効果を発揮することができる。

【0018】さらに本発明においては、隔壁の断面における上部付近の幅が底部付近の幅よりも広いことが、垂直蒸着などの方法が採用されるなどの理由から好ましい。このような断面形状の隔壁を形成するには、フォトレジストを用いてエッチングする場合では、エッチングの条件を厳しくするなどの方法により実現することが可能である。感光性ポリイミドを用いてパターン形成する場合には、上部の光硬化に有効な近紫外線光を用いて、隔壁底部の硬化をやや犠牲にすることや、やや強い現像液を用いる方法で実現することができる。

【0019】本発明の隔壁は、複数の発光画素に沿うように形成されている。間隔をあけて基板上に配置されたストライプ状第一電極があり、この第一電極に対して交差して複数のストライプ状第二電極が存在する場合には、この第二電極の間にストライプ状の隔壁が存在することが好ましい。第一電極が形成された後にそれと交差するように隔壁を形成し、その後、少なくとも有機化合物からなる発光層を含む薄膜層を形成した後に第二電極が形成されて有機電界発光装置が得られるので、作製工程からみれば、隔壁の間に第二電極を形成することになる。有機電界発光装置においては、第二電極を形成する

工程の後に、絶縁性封止膜を少なくとも第二電極を覆うように形成する工程が含まれてもよい。

【0020】これに限定されるものではないが、本発明の有機電界発光装置は下記のような工程で作製される。透明基板は、無アルカリガラスが望ましいが、安価な低アルカリガラス基板あるいはソーダライムガラスであってもよい。この上にスパッタリング法などでインジウム錫酸化物（ITO）などからなる透明電極膜が形成されているので、これをフォトリソグラフィ法でパターンニングして、互いに平行な複数のストライプ状の第一電極を形成する。この第一電極に直交するように基板および第一電極上に、基板から突出する複数のストライプ状の電気絶縁性の隔壁を形成する。すなわち、隔壁が少なくとも第一電極の一部分を露出せしめるように形成される。

【0021】隔壁は次のように形成される。非感光性または感光性のポリイミド前駆体溶液をスピコートなどの方法で塗布して厚さ数 $\mu\text{m}$ のポリイミド前駆体膜を形成する。感光性のポリイミド前駆体を用いた場合には、フォトマスクを介してパターン露光した後、現像し、さらにこれを熱処理してポリイミドの隔壁を得ることができる。非感光性のポリイミド前駆体の膜の場合には、適当なフォトレジストをその膜上に塗布し、これをパターン化した後、ドライエッチングまたはウェットエッチングでポリイミド前駆体膜をエッチングしてパターン化する。フォトレジストを除去した後、イミド化のための熱処理を行って隔壁を得ることができる。感光性ポリイミド前駆体を用いた場合には、露光および現像条件により、隔壁の断面形状が矩形か、底部にくびれ（アンダーカット）のある状態かを現出することができる。また、非感光性ポリイミド前駆体を用いた場合には、エッチング条件で形状をコントロールすることが可能である。いずれの場合もパターンニングの後、イミド化のための熱処理を行って、隔壁の変形温度が $160^{\circ}\text{C}$ 以上になるようにすることが必要であるが、イミド化の割合はその耐熱性に見合う程度でよいので、高度にイミド化するなどの処理は必ずしも必要ではない。

【0022】露出している第一電極の部分の上に、少なくとも有機化合物からなる発光層を含む薄膜層が形成される。この薄膜層は1) 正孔輸送層／発光層、2) 正孔輸送層／発光層／電子輸送層、3) 発光層／電子輸送層、4) 以上の組合せ物質を一層に混合した形態の発光層のいずれかである。発光領域の全面に形成することも可能な正孔輸送層や電子輸送層があるが、赤（R）、緑（G）、青（B）色にそれぞれ発光する発光層はマスクを用いた方法での形成が必要である。勿論、モノクロミックな装置の場合はこのような必要はない。基板上に形成されている隔壁に挟まれた凹部にR、G、Bの発光部を形成するため、例えばR発光部は開口し、G、B発光部はマスクされたマスクを隔壁の上部に密着して配置してR発光層を形成する。続いてマスクの位置を隔壁ピッ

チ1つ分だけ移動した状態でG発光層を形成し、さらに移動してB発光層を形成する。基板は、これらの薄膜層形成材料の蒸気流に対して自由な角度で行ってよい。これらの少なくとも有機化合物からなる発光層を含む薄膜層は多層構造であるが、 $1\mu\text{m}$ を越えることは希であり、形成した隔壁の高さに対して十分に小さい。

【0023】この薄膜層の上にその伸長方向に沿って複数のストライプ状の第二電極が形成される。第二電極の形成は、一つには方向性輸送の要件にあった付着技法が適用でき、真空蒸着法、電子ビーム付着法、イオンビーム付着法、レーザーアブレーション法、スパッタリング法などを適用して行うことができる。隔壁が遮蔽壁となっておりある方向および角度から飛来する蒸気流を遮断することで第二電極の絶縁を実現することができ、ストライプ状に間隔をあけた複数の第二電極の形成が可能になる。さらにアンダーカットのある断面を有する隔壁が形成できた場合には、垂直方向からの付着を行うことが可能になる。隔壁のアンダーカット部には付着されないので第二電極の完全な分離が可能になる。第一電極と第二電極との短絡を防止するために、第一電極と隔壁との間に絶縁層を形成してもよい。

【0024】第一電極と第二電極が交差している部分が発光部に対応する。このように形成された単純マトリクス型の有機電界発光装置の第二電極の上には保護層または保護基板を設けることが好ましい。

【0025】

【実施例】以下に実施例および比較例をあげて本発明を説明するが、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。

【0026】実施例1

厚さ $1.1\text{mm}$ の無アルカリガラス基板表面にスパッタリング蒸着法でITO透明電極膜が形成されたITO基板を $120\times 100\text{mm}$ の大きさに切断した。フォトリソグラフィ法によりITO基板をパターンニングし、長さ $110\text{mm}$ 、幅 $80\mu\text{m}$ のストライプ状の第一電極を $100\mu\text{m}$ ピッチで $816$ 本形成した。

【0027】次に、リフトオフ用フォトレジスト（日本ゼオン社ZPN1100）を全面に厚さ $3\mu\text{m}$ に塗布した。このレジストのパターンニングに用いたフォトマスクは $65\mu\text{m}$ 幅で $235\mu\text{m}$ の長さの開口部が幅方向は $100\mu\text{m}$ ピッチで、長さ方向は $300\mu\text{m}$ ピッチで配置されたものを用いた。ストライプ状のパターンを形成した第一電極上にフォトマスクの幅 $65\mu\text{m}$ がその中心に配置されるように位置合わせしてパターンニングした。このリフトオフレジストのパターン形状は逆テーパー型になるのが特徴である。引き続きガラス基板の全面に電子ビーム蒸着法で厚さ $150\text{nm}$ の酸化ケイ素膜を形成した。この基板をアセトン中で超音波洗浄するとリフトオフレジストが溶解し、その上の酸化ケイ素膜が除去されて第一電極が露出してくる。これにより絶縁層は、リフ

トオフレジストのパターニングに用いたフォトマスクの  
パターン配置と一致した幅65 $\mu\text{m}$ で長さ235 $\mu\text{m}$ の  
開口部が、幅方向には100 $\mu\text{m}$ ピッチで、長さ方向に  
は300ピッチで配置されたものとなった。

【0028】第一電極と絶縁層を形成した基板上にポリ  
イミド系感光性コーティング剤（東レ社製、UR-31  
00）をスピンコートし、クリーンオープン中、窒素雰  
囲気下で80℃、1時間プレベキングした。次に、こ  
の塗布膜にフォトマスクを介してパターン露光した後、  
現像液（東レ社製、DV-505）を用いた現像した。  
その後クリーンオープン中で180℃、30分間、さら  
に220℃で30分間ベキングを行って、第一電極と  
直交する隔壁を形成した。この半透明で電気絶縁性の隔  
壁は絶縁層上に位置しており、長さ104mm、幅50  
 $\mu\text{m}$ 、高さ4 $\mu\text{m}$ であり、300 $\mu\text{m}$ ピッチで201本  
配置されている。隔壁の断面形状はほぼ矩形であった。

【0029】このように第一電極およびそれと直交する  
隔壁が形成された基板を洗浄し、UV-オゾン処理を施  
した後で真空蒸着機内にセットした。薄膜層は抵抗線加  
熱方式による真空蒸着法で形成する。この時の真空度は  
2 $\times 10^{-4}$  Pa以下で、蒸着中は蒸着源に対して基板を  
回転させた。まず、銅フタロシアニンを15nm、ビス  
（N-エチルカルバゾール）を60nm基板全面に蒸着  
して正孔輸送層を形成した。

【0030】次に発光層の形成を行うが、R発光層を形  
成するため、G発光層およびB発光層に対応する隔壁間  
をマスクするシャドーマスクを適用した。用いるシャド  
ーマスクは次のようにして形成したものである。すなわ  
ち、電鍍法によって電鍍母型上にNi-Co合金を析出  
させることで、図1に示すようにストライプ状の開口部  
32を有し、それを横切るように形成された補強線33  
が存在し、マスク部分31と補強線とが同一平面内に形  
成された構造を有する。このシャドーマスクの外形は1  
20 $\times$ 84mm、マスク部分31の厚さは25 $\mu\text{m}$ であ  
る。長さ64mm、幅100 $\mu\text{m}$ のストライプ状開口部  
32がピッチ300 $\mu\text{m}$ で272本配置されている。各  
ストライプ状開口部には、開口部を横切り直交する幅2  
0 $\mu\text{m}$ の補強線33がピッチ1.8mmで形成されている。  
さらに、基板上に形成した位置合わせマークとのア  
ライメントのためのマークを少なくとも2カ所に形成し  
た。シャドーマスクは外形が等しい幅4mmのステンレ  
ス鋼製フレーム34に固定されている。

【0031】図1の発光層形成用シャドーマスクを基板  
前方に配置して隔壁を密着させ、基板後方にはフェライ  
ト系板磁石（日立金属社製、YBM-1B）を配置し  
た。この際、基板上の位置合わせマークとシャドーマ  
スクの位置基準とが一致するように配置して、ストライ  
プ状第一電極がシャドーマスクのストライプ形状開口部の  
長手方向と直交する位置に配置される。

【0032】このように配置した基板に対して、赤色

（R）発光層の形成を行う。R発光層のホスト材料は8  
-ヒドロキシキノリンアルミニウム錯体（Alq<sub>3</sub>）で  
あり、これにゲスト材料として1重量%の4-（ジシア  
ノメチレン）-2-メチル-6-（p-ジメチルアミノ  
スチリル）-4-ピラン（DCM）を共蒸着しながら、  
15nmの厚さに蒸着した。

【0033】次いで、発光層形成用シャドーマスクの配  
置を隔壁の1ピッチ分だけずらした状態で、ホスト材料  
はR発光層と同様のAlq<sub>3</sub>（21nm）を、ゲスト材  
料は1, 3, 5, 7, 8-ペンタメチル-4, 4-ジフ  
ロロ-4-ボラ-3a, 4a-ジアザ-s-インダセン  
（PM546）を用いた緑色（G）発光層を形成した。  
さらに、1ピッチ分シャドーマスクを移動して青色

（B）発光層を形成した。B発光層としては、4, 4'-  
ビス（2, 2'-ジフェニルビニル）ジフェニル（D  
PVBi）を用いた。この場合にはゲスト材料を使用せ  
ず、DPVBiのみを20nm蒸着した。

【0034】この後、基板全面にDPVBiを35nm  
、Alq<sub>3</sub>を10nm蒸着し、最後に薄膜層をリチウ  
ム蒸気に曝して電子輸送層を形成した。

【0035】第二電極の形成の際は基板を蒸着源に対し  
て傾けて設置し、斜め蒸着を行って400nmのアルミ  
ニウムを蒸着した。放熱量の多い条件でアルミニウム蒸  
着を行う場合には、基板温度が100℃あるいはその以  
上に上昇することがあるが、本実施例では基板温度上昇  
があっても隔壁の形状に変化はなく、その機能の変化が  
見られないので目的とする第二電極の形成が達成され  
た。すなわち、第二電極間および第一電極と第二電極の  
間の短絡のないことが確認された。また、本実施例の隔  
壁は160℃以上の変形温度を有することが確認され、  
工程中に変形は起こらなかった。アルミニウムの蒸着量  
を多くし膜厚を厚くする場合の基板温度上昇は大きい  
が、本実施例の隔壁では形状変化がなく、変形温度が高  
い効果が発揮されている。

#### 【0036】実施例2

ポリイミド系感光性コーティング剤のパターン後の熱処  
理温度について、実施例1の220℃を280℃まで上  
昇した以外は実施例1を繰り返した。本隔壁は200℃  
以上の変形温度を有し、工程中に変形しないことが確認  
された。

#### 【0037】実施例3

実施例1において、ポリイミド系の感光性コーティング  
剤塗布膜に露光する際i線光量の多い露光光源を用いて  
パターン露光して、塗布膜の上部の硬化を特に進めるよ  
うにして現像したところ、隔壁断面形状において、上部  
幅より底部幅が約4 $\mu\text{m}$ 狭いものが得られた。この隔壁  
を利用して、実施例1と同様に薄膜層を形成した後、第  
二電極の形成を行ったが、本実施例では垂直蒸着を実施  
した。第二電極間および第一電極と第二電極の間の短絡  
のないことが確認された。

## 【0038】実施例4

実施例1において、第一電極および隔壁を形成し、基板全面に正孔輸送層を形成した後、真空をブレークして蒸着機から取り出して、基板全体を窒素気中でホットプレートを用いて137℃で8分間加熱処理を行った。これは耐久性を向上させることが目的である。このように加熱処理しても隔壁の形状には全く変形は認められなかった。加熱処理後、基板を蒸着機中に戻して、実施例1と同様にして、正孔輸送層を改めて15nm蒸着し、その後の各色発光層の形成、電子輸送層の形成、および第二電極形成を行って有機電界発光装置を作成した。第二電極の短絡はなく、正常に発光し画像表示が可能なことが確認された。

## 【0039】比較例1

隔壁形成材料として、リフトオフ用レジスト（日本ゼオン社製ZPN1100）を用いた。スピコートで第一電極が形成された基板の上に塗布し、90℃、90秒間ブレベークした後、h線で露光して100mJの光量を与えた。露光後ベーク（PEB）は110℃、60秒間行って、その後、現像することで、逆テーパー型の断面形状を有する隔壁が形成された。実施例1と同様にして発

光層の形成および第二電極の形成を行ったが、本比較例の隔壁の変形温度は100℃程度であり、工程中に逆テーパー型の形状の変形が認められた。

## 【0040】比較例2

比較例1で形成した隔壁を用いて実施例4を繰り返した。正孔輸送層の加熱処理中に隔壁の形状が変形してしまい、隔壁の機能を発揮することができなかった。

## 【0041】

【発明の効果】樹脂材料で形成された隔壁の変形温度が160℃以上であることにより、工程中に変形することがなく、工程条件の許容幅が大になる。特に樹脂材料として、ポリイミドを用いることが好ましい。

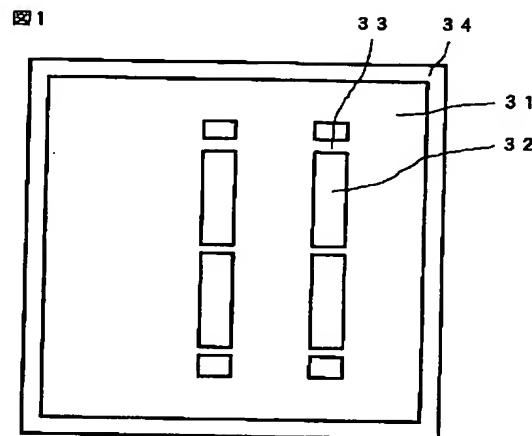
## 【図面の簡単な説明】

【図1】発光層パターンニング用シャドーマスクを説明する平面図。

## 【符号の説明】

- |    |      |
|----|------|
| 31 | マスク部 |
| 32 | 開口部  |
| 33 | 補強線  |
| 34 | フレーム |

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 AB18 BA06 CA01 CB01 DA00  
DB03 FA01 FA03  
5C094 AA43 BA27 CA19 EA05 EB02  
FB01 GB10